

**СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ  
ПОСЛЕВСПЫШЕЧНЫХ ПЕТЕЛЬ  
В АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ NOAA 11515**

**Т. П. Никифорова, А. И. Шагабутдинов, С. Ю. Парфёнов,  
А. В. Кожевникова**

*Астрономическая обсерватория  
Уральского федерального университета*

Мы представляем результаты наблюдений и анализа спектров петельной системы в активной области NOAA 11515, наблюдавшейся на лимбе Солнца 09-07-12 после вспышки балла C6.5. Исследована структура высвечивания плазмы в линии К CaII в подножиях петель на разных расстояниях от лимба Солнца. Создана компьютерная программа, выделяющая компоненты спектральных линий. Выявлены нетепловые компоненты (излучение пучков ускоренных ионов CaII из нижних частей петель), получены их параметры.

**SPECTRAL OBSERVATIONS OF AFTER-FLARE LOOPS  
IN THE ACTIVE AREA NOAA 11515**

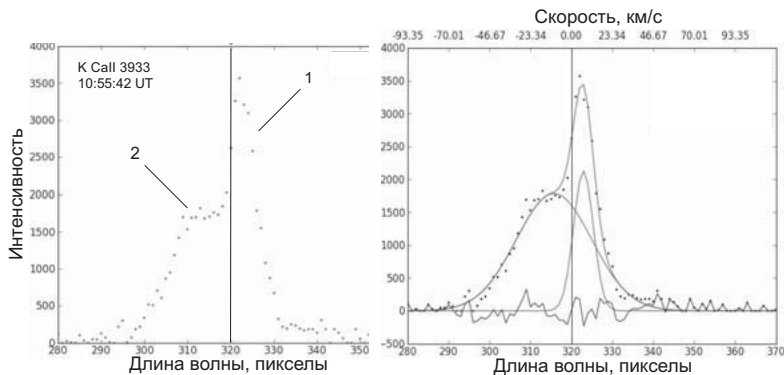
**T. P. Nikiforova, A. I. Shagabutdinov, S. Yu. Parfenov,  
A. V. Kozhevnikova**

*Astronomical observatory of Ural Federal University*

We present the results of observations and analysis of the spectra of the loop system in the active region NOAA 11515 observed on the limb of the Sun 09-07-12 after the flare C6.5. The structure of plasma emission in the K CaII line at the foot of loops at different distances from the limb of the Sun was studied. A computer program was created, numerical simulation was carried out. Non-thermal components (emission of beams of accelerated CaII ions from the lower parts of the loops) were revealed, and their parameters were obtained.

Из анализа космических наблюдений Солнца в жестком рентгеновском излучении и из наземных радионаблюдений к настоящему времени стало известно, что значительная часть энергии, выделяющейся в течение вспышек, обусловлена нетепловыми процессами,

связанными с ускоренными электронами. Механизм ускорения электронов до сих пор неизвестен [1]. В видимом диапазоне спектра таких наблюдений мало. В данной работе представлены спектральные наблюдения петель вспыхивающе-активной области 11515, полученные в АО УрФУ с помощью телескопа АЦУ-5, спектрографа АСП- 20 и ПЗС-системы SXV-H9 Starlight Xpress. Исследована структура эмиссии в линии К CaII 3933 Å ионизованного кальция в подножиях петель. С помощью программы PPSLSC (автор С. Ю. Парфенов) выявлены компоненты тонкой структуры излучения в петлевой системе и получены их параметры: скорости по лучу зрения, доплеровские полуширины, центральные интенсивности и энергия, излученная каждым компонентом. В шести исследованных петлях обнаружено нетепловое излучение потока ускоренных ионов кальция CaII из боковых частей петель (см. рисунок), определена ширина каналов и энергия, излученная нетепловыми компонентами. Полученные результаты сопоставлены с космическими наблюдениями Солнца.



Профиль спектральной линии К CaII в послевспыхивающей петле и его разложение на два компонента: 1 — излучение петли (тепловой компонент); 2 — излучение ускоренных частиц (нетепловой компонент)

Работа выполнена при финансовой поддержке государства в лице Министерства образования и науки Российской Федерации (базовая часть госзадания, РКАААА-A17-117030310283-7).

## Библиографические ссылки

1. *Altynytsev A. T., Meshalkina N. S., Lysenko A. L., Fleishman G. D.* Rapid Variability in the SOL2011-08-04 Flare: Implications for Electron Acceleration // *Astrophys. J.* — 2019. — Vol. 883. — P. 1—13.